

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-30775

(P2003-30775A)

(43) 公開日 平成15年1月31日 (2003.1.31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 8 C 19/00		G 0 8 C 19/00	V 2 F 0 2 4
A 6 1 B 5/0205		G 0 1 C 22/00	W 2 F 0 7 0
5/0245		G 0 1 D 9/00	A 2 F 0 7 3
5/11			L 4 C 0 1 7
G 0 1 C 22/00		G 0 6 M 7/00	J 4 C 0 3 8

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-209461 (P2001-209461)

(22) 出願日 平成13年7月10日 (2001.7.10)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 小河 毅

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(74) 代理人 100085501

弁理士 佐野 静夫

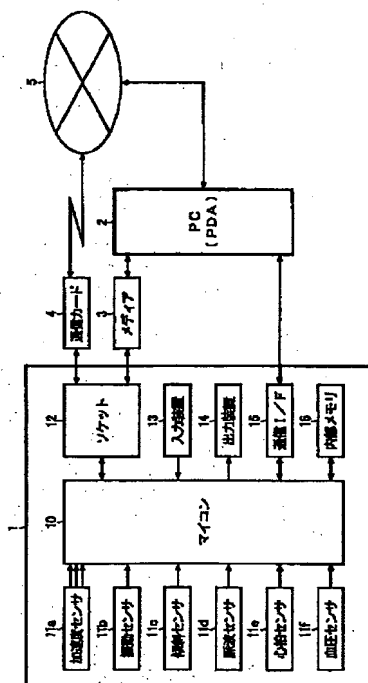
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データロガー

(57) 【要約】

【課題】本発明は、装置の大型化を招くことなく、情報信号を長期間に亘って連続的に評価・解析することが可能であり、かつ、単独でのデータ通信が可能なデータロガーを提供することを目的とする。

【解決手段】本発明に係るデータロガー1は、情報信号を検出するセンサ11a~11fと、該情報信号を処理するマイコン10と、着脱可能なメディア3及び通信カード4を択一的にマイコン10に接続するためのソケット12と、を有し、メディア3の接続時には前記情報信号を再処理可能な状態でメディア3に記録し、通信カード4の接続時には前記情報信号を他装置に送信する構成である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報信号を検出するセンサと、該センサで検出された情報信号の信号処理を行うマイコンと、着脱可能な記録媒体及び通信機器のいずれかを択一的に前記マイコンに接続するためのインターフェースと、を有しており、該インターフェースに前記記録媒体を接続した場合には、前記情報信号の計測データ或いは該計測データに信号処理を施すことで生成した加工データを再処理可能な状態で前記記録媒体に記録し、前記通信機器を接続した場合には、該通信機器を介して前記計測データ或いは前記加工データを他装置に送信することを特徴とするデータロガー。

【請求項2】 前記マイコンは倍長精度の演算処理能力を有することを特徴とする請求項1に記載のデータロガー。

【請求項3】 記憶内容の書き換えが可能な不揮発性記憶装置を有することを特徴とする請求項1または請求項2に記載のデータロガー。

【請求項4】 前記情報信号を計測すべき状態であるか否かの判断を所定時間毎に行い、その判断結果に応じて前記情報信号の計測動作を継続、停止或いは再開することを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載のデータロガー。

【請求項5】 前記情報信号の計測動作を停止した場合、その計測停止から計測再開までの経過時間をカウントすることを特徴とする請求項4に記載のデータロガー。

【請求項6】 他装置との通信インターフェースを有することを特徴とする請求項1～請求項5のいずれかに記載のデータロガー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、各種センサで検出された情報信号を経時的に自動記録するデータロガーに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のデータロガーについて、ここでは携帯型の歩数計測器を例に挙げて説明を行う。図4は従来の歩数計測器の一構成例を示すブロック図である。従来の一般的な歩数計測器100は、装置の動作制御や計測データの記憶等を行うマイコン101と、被験者の歩行運動に伴う振動を検出する振動センサ102と、被験者の入力操作を受け付ける入力装置103と、被験者への情報提供を行う出力装置104（表示装置やブザー等）と、を有している。また、装置外部に設けられた外部インターフェース装置300を介することにより、パソコン（PC）や携帯情報端末〔PDA；Personal Digital（Data）Assistant〕等の情報処理装置200に接続することができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 確かに、上記構成から

成る歩数計測器100であれば、振動センサ102の出力信号に基づいて被験者の歩数をカウントし、そのカウント値を被験者に報知したり、外部の情報処理装置200で評価したりすることができる。

【0004】 しかしながら、マイコン101に内蔵された内部メモリ101aの記憶容量はさほど大きくないため（一般的には512kバイト程度）、計測データを記憶するための領域（ユーザ使用可能領域）は非常に限られたものとなっていた。そのため、マイコン101は、振動センサ102の出力信号をサンプリングした原データをそのまま内部メモリ101aに格納するのではなく、該原データに所定の信号処理（例えば、分単位や時間単位或いは日単位での集計処理）を施すことで情報量を圧縮した加工データを生成し、該加工データのみを内部メモリ101aに格納していた。すなわち、原データは内部メモリ101aに格納されることなく破棄されていた。

【0005】 従って、上記構成から成る歩数計測器100では、被験者の状態を単位時間毎に評価することはできても、その計測期間に亘って連続的に評価することはできなかった。また、内部メモリ101aに格納された加工データを情報処理装置200に転送して被験者の状態を評価・解析するときも、加工データから原データを復元できるわけではないので、結局、情報処理装置200は情報量の乏しい加工データに基づいた評価・解析しか行えなかった。そのため、いくら情報処理装置200の演算処理能力が高くても、被験者の状態を正しく評価・解析することは難しかった。

【0006】 また、上記構成から成る歩数計測器100に搭載されたマイコン101は、さほど高い演算処理能力を有しておらず、情報処理装置200に転送される加工データは、前述した通り、原データの情報を単に圧縮したものに過ぎなかった。そのため、携帯電話やPDAといった演算処理能力の低い情報処理装置200に加工データを転送した場合、該情報処理装置200では加工データを演算処理することができず、その評価・解析結果を出力することはできなかった。

【0007】 さらに、上記構成から成る歩数計測器100では、内部メモリ101aに格納された加工データを情報処理装置200に転送する際、歩数計測器100を情報処理装置200に接続しなければならないため、被験者の歩数計測を一時中断する必要がある、継続的な計測動作が妨げられていた。特に、内部メモリ101aの記憶容量が小さい歩数計測器100では、上記した加工データの転送頻度が増すので、被験者の歩数計測を長期間に亘って継続的に行うことはできなかった。

【0008】 また、上記構成から成る歩数計測器100は、公衆回線400（電話回線やデータ回線など）への接続手段を有していないため、インターネット技術を利用したデータ通信を行う場合には、歩数計測器100を

公衆回線4.0.0への接続機能を有する通信機器（本図の場合では情報処理装置2.0.0）に外部接続する必要があった。従って、データ通信を行う際には、上記と同様、被験者の歩数計測を一時中断しなければならず、継続的な計測動作が妨げられていた。

【0.0.0.9】本発明は上記の問題点に鑑み、装置の大型化を招くことなく、情報信号を長期間に亘って連続的に評価・解析することが可能であり、かつ、単独でのデータ通信が可能なデータロガーを提供することを目的とする。

【0.0.1.0】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係るデータロガーは、情報信号を検出するセンサと、該センサで検出された情報信号の信号処理を行うマイコンと、着脱可能な記録媒体及び通信機器のいずれかを択一的に前記マイコンに接続するためのインターフェースと、を有しており、該インターフェースに前記記録媒体を接続した場合には、前記情報信号の計測データ或いは該計測データに信号処理を施すことで生成した加工データを再処理可能な状態で前記記録媒体に記録し、前記通信機器を接続した場合には、該通信機器を介して前記計測データ或いは前記加工データを他装置に送信する構成である。

【0.0.1.1】なお、上記構成から成るデータロガーにおいて、前記マイコンは倍長精度の演算処理能力を有する構成にするとよい。

【0.0.1.2】また、上記構成から成るデータロガーは、記憶内容の書き換えが可能な不揮発性記憶装置を有する構成にするとよい。

【0.0.1.3】また、上記構成から成るデータロガーは、前記情報信号を計測すべき状態であるか否かの判断を所定時間毎に行い、その判断結果に応じて前記情報信号の計測動作を継続、停止或いは再開する構成にするとよい。

【0.0.1.4】さらに、上記構成から成るデータロガーは、前記情報信号の計測動作を停止した場合、その計測停止から計測再開までの経過時間をカウントする構成にするとよい。

【0.0.1.5】また、上記構成から成るデータロガーは、他装置との通信インターフェースを有する構成にするとよい。

【0.0.1.6】

【発明の実施の形態】本発明に係るデータロガーとして、ここでは携帯型の多機能歩数計測器を例に挙げて説明を行う。図1は本発明に係る歩数計測器の一実施形態を示すブロック図である。本図に示すように、本実施形態の歩数計測器1には、装置の動作制御や信号処理等を行うマイコン10が核として設けられている。

【0.0.1.7】なお、本実施形態の歩数計測器1に実装されたマイコン10は、16チャンネルのA/D（Analog/D

(3)

特開2003-30775

igital) センサポートを有しており、被験者の生体信号を最大16種類まで同時にA/Dサンプリングすることができる。ここでは、マイコン10のA/Dセンサポートに、被験者の運動に伴う3軸（x、y、z）方向の加速度を検出する加速度センサ11aと、被験者の運動に伴う振動を検出する振動センサ11bと、被験者の運動に伴う傾斜変化を検出する傾斜センサ11cと、被験者の脈波を検出する脈波センサ11dと、被験者の心拍を検出する心拍センサ11eと、被験者の血圧を検出する血圧センサ11fと、を接続した場合を例に挙げて説明を行うが、センサの数や種類はこれに限定されるものではない。

【0.0.1.8】また、本実施形態の歩数計測器1には、装置本体に着脱可能なリムーバブルメディア3及び通信カード4のいずれかを択一的にマイコン10に接続するためのソケット12と、被験者の入力操作を受け付ける入力装置13と、被験者への情報提供を行う出力装置14（LCDやLED等の表示装置、並びにスピーカやブザー等の音声出力装置）と、パソコン（PC [Personal Computer]）や携帯情報端末（PDA [Personal Digital (Data) Assistant]）等の情報処理装置2との情報通信に用いる通信インターフェース15（以下、通信I/F 15と呼ぶ）と、記憶内容の書き換えが可能な内部メモリ16と、が設けられている。

【0.0.1.9】なお、本実施形態の歩数計測器1では、上記したソケット12として、ATA [AT Attachment] 規格に準拠したソケットが採用されており、マイコン10のプログラム格納領域（図示せず）には、ソケット12に接続されるリムーバブルメディア3や通信カード4を認識して、その動作制御を行うためのデバイスドライバが組み込まれている。このような構成とすることにより、単一のソケット12を用いて、リムーバブルメディア3及び通信カード4のいずれかを択一的にマイコン10に接続することができるため、装置の小型化を図ることができる。

【0.0.2.0】また、本実施形態の歩数計測器1では、上記したリムーバブルメディア3として、大容量（例えば、128Mバイト）の小型フラッシュメモリカードが採用されている。このように大容量な記録メディアをソケット12に接続することにより、センサ11a～11fの各出力信号をサンプリングした原データを、圧縮することなくそのまま記録することができる。従って、被験者の状態をその計測期間に亘って連続的に評価することが可能となる。もちろん、従来通り、生体信号の原データに信号処理を施すことで生成した加工データをリムーバブルメディア3に記録することも可能である。

【0.0.2.1】また、本実施形態の歩数計測器1では、上記した通信カード4として、広く一般に普及している携帯電話やPHS [Personal Handyphone System] と同等の通信機能を備えたカード型の無線通信機器が採用され

50

ている。このような通信カード4をソケット12に接続することにより、歩数計測器1のみで公衆回線5（本実施形態では携帯電話回線）への接続が可能となる。従って、インターネット技術を利用したデータ通信を行う場合であっても、従来のように歩数計測器1を公衆回線5への接続機能を有する通信機器に外部接続する必要がないので、生体信号の継続的な計測動作が可能となる。

【0022】また、本実施形態の歩数計測器1では、上記した通信I/F15としてUSB [Universal Serial Bus] が採用されている。通信I/F15の規格は、USB以外にもUART [Universal Asynchronous Receiver Transmitter] 等が候補に挙げられるが、通信速度や接続の容易性等を鑑みて、USBを採用することが望ましい。なお、IrDA [Infrared Data Association] やBluetoothなどの無線通信インターフェースを採用することも可能である。

【0023】また、本実施形態の歩数計測器1では、上記した内部メモリ16として、電氣的に記憶内容の書き換えが可能な不揮発性半導体メモリ（いわゆるEEPROM [Electrically Erasable Programmable Read Only Memory]）が採用されている。特に、中容量（例えば2Mバイト）のEEPROMを採用すれば、歩数計測器1の大型化を招くことなく、リムーバブルメディア3非装着時における計測データの代替記憶や、通信カード4装着時における送信データのキャッシュ動作など、後述する様々な補助的機能を実現することができる。

【0024】なお、本図には図示していないが、歩数計測器1を駆動するための電源（バッテリー）やレギュレータ回路、或いはマイコン10の入出力部に接続されるプルアップ/プルダウン回路等は、当然に具備されているものとする。

【0025】続いて、上記構成から成る歩数計測器1の動作について、図2を用いて説明を行う。図2は歩数計測器1の一動作例を示すフローチャートである。

【0026】被験者の生体信号を計測し始めるに際し、まずステップS10では、ソケット12の接続チェックが行われる。この接続チェックにおいて、ソケット12にリムーバブルメディア3が接続されていると判断された場合、フローはステップA1に進められる。また、ソケット12に通信カード4が接続されていると判断された場合、フローはステップB1に進められる。一方、ソケット12に何も接続されていないと判断された場合、フローはステップC1に進められる。

【0027】まず、ソケット12にリムーバブルメディア3が接続されている場合について説明する。ステップS10において、ソケット12にリムーバブルメディア3が接続されていると判断された場合、フローはステップA1に進められ、ここで歩数計測器1の初期化動作が行われる。この初期化動作では、歩数計測器1の動作に必要な環境設定ファイル（status.ini）の読み込みや、

生体信号の計測データが書き込まれるテストファイル（TEST00x.dat）の新規作成が行われる。

【0028】上記の環境設定ファイルは、生体信号のサンプリング動作に関する各種設定値（サンプリング周期、サンプリングチャネル数、量子化ビット数など）の他に、後述するウェイトモード時の動作設定値やフィルタリング動作時の特性設定値などが記載されたファイルであり、情報処理装置2で編集可能なフォーマットファイル（例えば、FAT16フォーマットのテキストファイル）として、リムーバブルメディア3及び内部メモリ16に書き込まれている。

【0029】なお、ソケット12にリムーバブルメディア3が接続されている場合、ステップA1では、リムーバブルメディア3上の環境設定ファイルがマイコン10に読み込まれる。このように、歩数計測器1の動作に必要な環境設定ファイルをリムーバブルメディア3上に有し、かつ該環境設定ファイルを情報処理装置2で編集可能なフォーマットファイルとしたことにより、歩数計測器1における環境設定動作の一部或いは全部を、ヒューマンインターフェース（キーボードやマウス等の入力装置、及びCRTやLCD等の出力装置）の充実した情報処理装置2に委譲することが可能となる。

【0030】従って、歩数計測器1の多機能化を進めた場合であっても、その入力装置13及び出力装置14を不必要に増加させずに済むので、装置の大型化や部品点数の増加、及びそれに伴うコスト増大を回避することができる。また、歩数計測器1の入力装置13及び出力装置14を削減することで装置の小型・軽薄化を図り、被験者に装置の装着感を抱かせない製品を提供することも可能となる。

【0031】また、ソケット12にリムーバブルメディア3が接続されている場合、ステップA1では、上記のテストファイルがリムーバブルメディア3上に新規作成される。このように生体信号の計測データが書き込まれるテストファイルを、装置本体と着脱可能なリムーバブルメディア3に記録する構成としたことにより、複数のリムーバブルメディア3を適宜交換することで、記録容量に依存しない長期に亘る生体信号の計測が可能となる。

【0032】なお、本実施形態の歩数計測器1で作成されるテストファイルは、前述の環境設定ファイルと同様、情報処理装置2で編集可能なフォーマットファイル（例えば、FAT16フォーマットのテキストファイル）とされている。このような構成とすることにより、リムーバブルメディア3にアクセス可能な情報処理装置2で該テストファイルを再利用することができる。また、前述した通り、本実施形態のテストファイルには生体信号の原データをそのまま記述することができるので、情報処理装置2では原データに基づいたカオスアトラクタ解析やデトレンド変動解析（DFA [Detrended

Fluctuation Analysis] 解析) といった非常に高度な評価・解析が可能である。

【0033】もちろん、歩数計測器1から情報処理装置2にテストファイルを転送する際には、リムーバブルメディア3を交換すればよいので、従来のように被験者の生体信号計測を一時中断する必要がなく、継続的な計測動作が可能である。

【0034】ステップA1において初期化動作が完了すると、フローはステップA2に進められ、入力装置13のキー設定チェックが行われる。続くステップA3では、入力装置13のキー設定が計測開始(START)と計測停止(STOP)のいずれを指示しているかの判定が行われ、計測開始(START)であればフローは次のステップA4に進められる。一方、計測停止(STOP)であればフローはステップA2に戻され、再び入力装置13のキー設定チェックが行われる。

【0035】入力装置13のキー設定により計測開始(START)が指示された場合、ステップA4では、マイコン10の内蔵タイマ(図示せず)がリセットされ、後述するステップA11で参照されるインターバル時間Tのカウントアップが開始される。また、続くステップA5では、複数のセンサ11a~11fで検出された生体信号のサンプリング動作が開始される。なお、本実施形態の歩数計測器1では、生体信号のサンプリング周波数を1kHzに設定している。

【0036】ステップA5でサンプリングされた生体信号の原データは、ステップA6にてリムーバブルメディア3に記録される。また、続くステップA7では、生体信号のサンプリング回数が所定回数(ステップA8、A9でのデータ処理に必要なサンプリング回数)に達したか否かの判定が行われ、所定回数に達していなければフローは次のステップA8に進められる。一方、所定回数に達していなければフローはステップA5に戻され、再び生体信号のサンプリング動作が行われる。

【0037】ステップA7において、生体信号のサンプリング回数が所定回数に達したと判定された場合、ステップA8では、生体信号の原データに対して、外乱信号の除去を目的としたフィルタリング処理や秒単位・分単位での集計処理等が施され、被験者の状態(現在の歩数や心拍数など)を示す1次加工データが生成される。

【0038】さらに、本実施形態の歩数計測器1に内蔵されたマイコン10は、倍長精度の演算処理能力を有しており、続くステップA9では、ステップA8で生成された1次加工データに基づいて被験者の状態評価が行われ、その評価結果を示す2次加工データが生成される。なお、ステップA9では、1次加工データ及び2次加工データに基づいた音声や画像の出力処理も行われる。

【0039】ステップA9における被験者の状態評価並びに出力処理が完了すると、続くステップA11では、ステップA4でカウントアップが開始されたインターバ

ル時間Tが所定時間(本実施形態では30s)に達したか否かの判定が行われ、所定時間に達していればフローは次のステップA14に進められる。一方、所定時間に達していなければフローはステップA5に戻され、生体信号のサンプリング動作が継続される。

【0040】ステップA11において、インターバル時間Tが所定時間に達したと判定された場合、ステップA14では、上記した生体信号の計測状態(以下、サンプリングモードと呼ぶ)から計測停止状態(以下、ウェイトモードと呼ぶ)への移行を行うべきか否かの判定が行われる。なお、本実施形態のステップA14では、生体信号の計測データに所定レベルの変動が有るか否か、言い換えれば、被験者の状態が生体信号を計測すべき状態であるか否かの判断結果を、サンプリングモードからウェイトモードへの移行判定基準として用いている。

【0041】例えば、被験者が信号待ちで立ち止まっている期間や、電車・バス等で移動している期間は、その歩数を計測する必要がない。そこで、本実施形態のステップA14では、前10秒間の歩数Sが(8±2)歩でない場合には、生体信号の計測データに所定レベルの変動がなく、被験者の状態が生体信号を計測すべき状態ではないと判断し、続くステップS20において、サンプリングモードからウェイトモードへの移行を行う構成としている。一方、歩数Sが(8±2)歩である場合、フローはステップA2に戻され、再び入力装置13のキー設定チェック以降のサンプリング動作が継続される。

【0042】なお、本実施形態における生体信号の計測動作では、ステップA6にて生体信号の原データをリムーバブルメディア3に記録する構成を例に挙げて説明を行ったが、情報処理装置2による高度な評価・解析動作が必要ないのであれば、ステップA8、A9で生成した1次加工データ或いは2次加工データをリムーバブルメディア3に記録する構成としてもよい。このような構成とすることにより、リムーバブルメディア3に記録される情報量を大幅に低減することができるので、より長期に亘って生体信号の計測動作を行うことが可能となる。

【0043】次に、ソケット12に通信カード4が接続されている場合について説明する。ステップS10において、ソケット12に通信カード4が接続されていると判断された場合、フローはステップB1に進められ、ここで歩数計測器1の初期化動作が行われる。この初期化動作では、前述したステップA1と同様、歩数計測器1の動作に必要な環境設定ファイルの読み込みや、生体信号の計測データが書き込まれるテストファイルの新規作成が行われる。

【0044】なお、ソケット12に通信カード4が接続されている場合、当然のことながらリムーバブルメディア3上の環境設定ファイルを読み込むことはできない。そこで、ステップB1では、内部メモリ16上の環境設定ファイルがマイコン10に読み込まれる。このよう

に、歩数計測器1の動作に必要な環境設定ファイルをリムーバブルメディア3上だけでなく、内部メモリ16上にも有する構成とすることにより、ソケット12にリムーバブルメディア3が接続されていない状態でも歩数計測器1の動作が可能となる。

【0045】また、ソケット12に通信カード4が接続されている場合、当然のことながらリムーバブルメディア3上にテストファイルを新規作成することはできない。そこで、ステップB1では、上記のテストファイルが内部メモリ16上に新規作成される。このような構成とすることにより、ソケット12にリムーバブルメディア3が接続されていない状態でも歩数計測器1の動作が可能となる。

【0046】ステップB1において初期化動作が完了すると、フローはステップB2～B4を経てステップB5に進められ、生体信号のサンプリング動作が開始される。なお、ステップB2～B4におけるキー設定チェック、計測開始チェック、及びタイマリセットといった一連の動作は、前述したステップA2～A4と同様の動作であるため、ここでは詳細な説明を省略する。

【0047】続くステップB7では、生体信号のサンプリング回数が所定回数に達したか否かの判定が行われ、所定回数に達していればフローは次のステップB8に進められる。一方、所定回数に達していなければフローはステップB5に戻され、再び生体信号のサンプリング動作が行われる。なお、本実施形態では、内部メモリ16の記録容量を圧迫することがないように、ステップB5でサンプリングされた生体信号の原データを内部メモリ16に記録しない構成としている。ただし、内部メモリ16の記録容量に余裕があるならば、前述したステップA6と同様、生体信号の原データを内部メモリ16に記録する構成としてもよい。

【0048】ステップB7において、生体信号のサンプリング回数が所定回数に達したと判定された場合、ステップB8、B9では、生体信号の原データから前述した1次加工データ及び2次加工データが生成され、該加工データに基づいた音声や画像の出力処理が行われる。

【0049】ステップB9における被験者の状態評価並びに出力処理が完了すると、続くステップB10では、ステップB8、B9で生成された1次加工データ及び2次加工データの内容が内部メモリ16に書き込まれる。さらに、続くステップB11では、ステップB4でカウントアップが開始されたインターバル時間Tが所定時間に達したか否かの判定が行われ、所定時間に達していればフローは次のステップB12に進められる。一方、所定時間に達していなければフローはステップB5に戻され、生体信号のサンプリング動作が継続される。

【0050】ステップB11において、インターバル時間Tが所定時間に達したと判定された場合、ステップB12では、通信カード4を介して公衆回線5への接続が

なされ、内部メモリ16にキャッシュされた1次加工データ及び2次加工データの内容が、インターネット技術を利用する複数の情報端末（例えば、本図に示す情報処理装置2）に向けて同時送信される。このようなデータ送信動作により、インターネット技術を利用する多数のユーザが、歩数計測器1の計測データや被験者の状態評価などを同時に閲覧することが可能となる。

【0051】また、前述した通り、本実施形態の歩数計測器1に内蔵されたマイコン10は倍長精度の演算処理能力を有しており、通信カード4を介してデータ送信される加工データ（特に2次加工データ）は、原データの情報を単に圧縮しただけのデータではなく、高度な信号処理が施されたデータとなっている。そのため、送信データの受信側が、携帯電話やPDAといった演算処理能力の低い情報端末であったとしても、該情報端末が表示装置や記憶装置といった最低限の機能さえ具備していれば、歩数計測器1の計測データや被験者の状態評価などをリアルタイムに閲覧することができる。従って、より幅広いユーザ層をターゲットとした製品を提供することが可能となる。

【0052】ステップB12におけるデータ送信動作が完了すると、続くステップB13では、内部メモリ16にキャッシュされた1次加工データ及び2次加工データの内容がクリアされる。このように、データ送信が完了した加工データを内部メモリ16から除くことにより、内部メモリ16の記憶容量を不必要に大きくすることなく、継続的な生体信号の計測動作並びにデータ通信動作を行うことができる。

【0053】続くステップB14では、前述したステップA14と同様、生体信号の計測データに所定レベルの変動が有るか否かに基づいて、サンプリングモードからウェイトモードへの移行判定が行われ、計測データに変動がない場合には、続くステップS20において、サンプリングモードからウェイトモードへの移行が行われる。一方、計測データに変動があった場合、フローはステップB2に戻され、再び入力装置13のキー設定チェック以降のサンプリング動作が継続される。

【0054】なお、本実施形態における生体信号の計測動作では、ステップB10で内部メモリ16にキャッシュされた所定時間分の加工データを、ステップB12で一括送信する構成を例に挙げて説明を行ったが、本発明はこれに限定されるものではなく、ステップB10で内部メモリ16にキャッシュされた加工データを逐一送信する構成としてもよい。このような構成とすることにより、内部メモリ16に記録される情報量を大幅に低減することができるので、内部メモリ16の記憶容量を縮小し、装置の小型・軽薄化を図ることが可能となる。特に、データ量の大きい原データの記録及び通信を行う場合には、内部メモリ16の記憶容量を圧迫しないためにも、キャッシュデータを逐一送信する構成とする方が望

ましい。

【0055】次に、ソケット12に何も接続されていない場合について説明する。ステップS10において、ソケット12に何も接続されていないと判断された場合、フローはステップC1に進められ、ここで歩数計測器1の初期化動作が行われる。この初期化動作では、前述したステップA1、B1と同様、歩数計測器1の動作に必要な環境設定ファイルの読み込みや、生体信号の計測データが書き込まれるテストファイルの新規作成が行われる。

【0056】なお、ソケット12に何も接続されていない場合、ステップC1では、前述したステップB1と同様、内部メモリ16上の環境設定ファイルがマイコン10に読み込まれる。また、生体信号の計測データが書き込まれるテストファイルも内部メモリ16上に新規作成される。

【0057】ステップC1において初期化動作が完了すると、フローはステップC2以降に進められ、生体信号のサンプリング動作が開始される。なお、ステップC2～C14における一連の動作は、前述したステップA2～A14或いはステップB2～B14と同様の動作であるため、ここでは詳細な説明を省略する。

【0058】このように、本実施形態の歩数計測器1であれば、リムーバブルメディア3の非装着時であっても、とりあえず内部メモリ16に計測データを代替記憶しておき、生体信号の計測後に改めて、内部メモリ16からリムーバブルメディア3へ計測データの移送を行うことができる。或いは、通信カード4を介して内部メモリ16の記録データを他装置に送信することも可能である。このような構成とすることにより、非常に使い勝手のよい製品を提供することができる。

【0059】続いて、前述したウェイトモード、並びに該ウェイトモードからサンプリングモードへの復帰動作についての説明を行う。図3は歩数計測器1におけるモード切換動作の一例を示すフローチャートである。なお、本フローチャートはウェイトモードからサンプリングモードへの復帰判定動作を示している。

【0060】まず、ステップS30では、ウェイトモードからサンプリングモードへの復帰判定時に参照するための生体信号（本実施形態では歩数のみ）が10秒間だけサンプリングされる。

【0061】続くステップS40では、ステップS30にてサンプリングされた生体信号の計測データから高周波信号の除去が行われる。このようなフィルタリング処理により、電車やバス等の走行に伴う振動等を被験者の運動であると誤判断するおそれが低減されるので、モード切換動作を高精度に行うことが可能となる。

【0062】さらに、続くステップS50では、ステップS40にてフィルタリング処理された被験者の歩数に基づいて、生体信号の計測データに所定レベルの変動が

有るか否か、すなわち、被験者の状態が生体信号を計測すべき状態であるか否かの判断が行われる。

【0063】ここで、10秒間の歩数Sが (8 ± 2) 歩でない場合には、計測データに変動がなく、被験者の状態が未だ生体信号を計測すべき状態でないと判断し、続くステップS60にて、所定時間（本実施形態では30秒）が経過するまでの間、生体信号の計測動作が待機される。所定時間が経過すると、続くステップS70ではウェイトカウントNのカウントアップ（ $N = N + 1$ ）が行われ、フローは再びステップS30に戻される。なお、ステップS60における待機時間のカウント動作はさほど精度を要求されない動作であるため、そのカウント周期は通常が生体信号計測動作よりもワイドバンド（秒単位）とすればよい。

【0064】一方、10秒間の歩数Sが (8 ± 2) 歩である場合には、計測データに変動があり、被験者の状態が生体信号を計測すべき状態であると判断し、続くステップS80において、ウェイトモードからサンプリングモードへの移行が行われる。

【0065】上記したように、本実施形態の歩数計測器1は、被験者の状態が生体信号を計測すべき状態であるか否かの判断を所定時間毎に行い、その判断結果に基づいて生体信号の計測動作を継続、停止或いは再開する構成である。このような構成とすることにより、歩数計測器1の消費電力や計測データ量を低減することができるので、より長期間に亘る生体信号の計測が可能となる。

【0066】また、本実施形態の歩数計測器1は、生体信号の計測動作を停止した場合、その計測停止から計測再開までの経過時間をカウントする構成である。このように計測停止時間のカウントを行い、そのカウント値を計測データに反映させる構成とすることにより、計測が停止される前の計測データと、計測が再開された後の計測データとが、時間軸上で断絶することがない。従って、歩数計測器1の消費電力や計測データ量の低減と、生体信号の長期間に亘る継続的な計測とを、両立させることが可能となる。

【0067】なお、ここでは被験者の歩数に基づいてモード切換を行う例を挙げて説明を行ったが、場合には被験者の心拍数や血圧値を参照してモード切換を行う構成としても構わない。

【0068】また、本実施形態の歩数計測器1は、前述した通り、情報処理装置2との情報通信に用いる通信I/F15を有する構成である。従って、上記説明において、リムーバブルメディア3を用いて行っていたデータ転送動作については、通信I/F15を介して行うこともできる。このような構成とすることにより、歩数計測器1に対するリムーバブルメディア3の着脱回数を減らすことができるので、その着脱動作に伴うリムーバブルメディア3及びソケット12の機械的な消耗を抑えることが可能となる。さらに、通信I/F15を介して、歩

数計測器 1 を公衆回線 5 への接続機能を有する通信機器に外部接続することができるので、ソケット 12 に通信カード 4 が接続されていない場合であっても、計測データ等を他装置に送信することができる。

【0069】なお、上記の実施形態では、本発明を携帯型の多機能歩数計測器に適用した場合を例に挙げて説明を行ったが、本発明の適用対象はこれに限定されるものではなく、センサとして温度計や電流計、或いは電圧計などを有する工業用データロガーにも適用が可能であることは言うまでもない。

【0070】

【発明の効果】上記で説明したように、本発明に係るデータロガーは、情報信号を検出するセンサと、該センサで検出された情報信号の信号処理を行うマイコンと、着脱可能な記録媒体及び通信機器のいずれかを択一的に前記マイコンに接続するためのインターフェースと、を有しており、該インターフェースに前記記録媒体を接続した場合には、前記情報信号の計測データ或いは該計測データに信号処理を施すことで生成した加工データを再処理可能な状態で前記記録媒体に記録し、前記通信機器を接続した場合には、該通信機器を介して前記計測データ或いは前記加工データを他装置に送信する構成である。

【0071】このような構成とすることにより、複数の記録媒体を適宜交換することで、記録容量に依存しない長期に亘る情報信号の計測が可能となる。また、情報信号の計測データを再処理可能な状態で記録媒体に記録することにより、該記録媒体にアクセス可能な情報処理装置によって、情報信号を高度に評価・解析することができる。もちろん、データロガーから情報処理装置に測定データを転送する際には前記記録媒体を交換すればよいので、従来のように情報信号計測を一時中断する必要がなく、継続的な計測動作が可能である。

【0072】また、前記インターフェースに通信機器を接続することにより、データロガーのみで公衆回線への接続が可能となる。従って、インターネット技術を利用する複数の情報端末に向けて、該データロガーで得られた情報信号の計測データや評価結果などを同時送信し、多数のユーザによってその情報を同時に閲覧可能とするようなシステムを構築できる。さらに、上記したデータ通信を行う場合であっても、従来のようにデータロガーを公衆回線への接続機能を有する通信機器に外部接続する必要がないので、情報信号の継続的な計測動作が可能となる。

【0073】なお、上記構成から成るデータロガーにおいて、前記マイコンは倍長精度の演算処理能力を有する構成にするとよい。このような構成であれば、原データの情報量を単に圧縮しただけのデータではなく、高度な信号処理が施されたデータを送信することが可能となる。そのため、送信データの受信側が、携帯電話や PDA といった演算処理能力の高くない情報端末であったと

しても、該情報端末が表示装置や記憶装置といった最低限の機能さえ具備していれば、データロガーの計測データや評価結果などをリアルタイムに閲覧することができる。従って、より幅広いユーザ層をターゲットとした製品を提供することが可能となる。

【0074】また、上記構成から成るデータロガーは、記憶内容の書き換えが可能な不揮発性記憶装置を有する構成にするとよい。このような構成とすることにより、装置の大型化を招くことなく、前記記録媒体の非装着時における計測データの代替記憶や、前記通信機器の装着時における送信データのキャッシュ動作など、様々な補助的機能を実現することができる。

【0075】また、上記構成から成るデータロガーは、前記情報信号を計測すべき状態であるか否かの判断を所定時間毎に行い、その判断結果に応じて前記情報信号の計測動作を継続、停止或いは再開する構成にするとよい。このような構成とすることにより、データロガーの消費電力や計測データ量を低減することができるので、より長期間に亘る情報信号の計測が可能となる。

【0076】さらに、上記構成から成るデータロガーは、前記情報信号の計測動作を停止した場合、その計測停止から計測再開までの経過時間をカウントする構成にするとよい。このように計測停止時間のカウントを行い、そのカウント値を計測データに反映させる構成とすることにより、計測が停止される前の計測データと、計測が再開された後の計測データとが、時間軸上で断絶することがない。従って、データロガーの消費電力や計測データ量の低減と、情報信号の長期間に亘る継続的な計測とを、両立させることが可能となる。

【0077】また、上記構成から成るデータロガーは、他装置との通信インターフェースを有する構成にするとよい。このような構成とすることにより、着脱可能な記録媒体を用いて行っていたデータ転送動作については、該通信インターフェースを介して行うことも可能となる。従って、データロガーに対する記録媒体の着脱回数を減らすことができるので、その着脱動作に伴う記録媒体及び着脱用インターフェースの機械的な消耗を抑えることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る歩数計測器の一実施形態を示すブロック図である。

【図 2】 歩数計測器 1 の一動作例を示すフローチャートである。

【図 3】 歩数計測器 1 におけるモード切換動作の一例を示すフローチャートである。

【図 4】 従来の歩数計測器の一構成例を示すブロック図である。

【符号の説明】

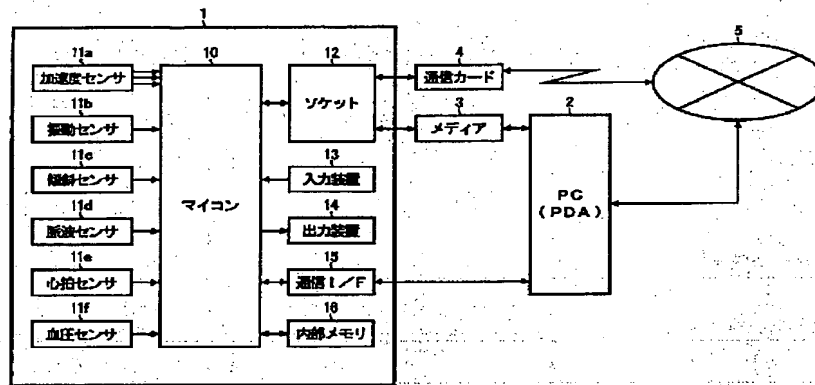
- 1 歩数計測器
- 2 情報処理装置

15
 3 リムーバブルメディア
 4 通信カード
 5 公衆回線
 10 マイコン
 11a 加速度センサ
 11b 振動センサ
 11c 傾斜センサ
 11d 脈波センサ

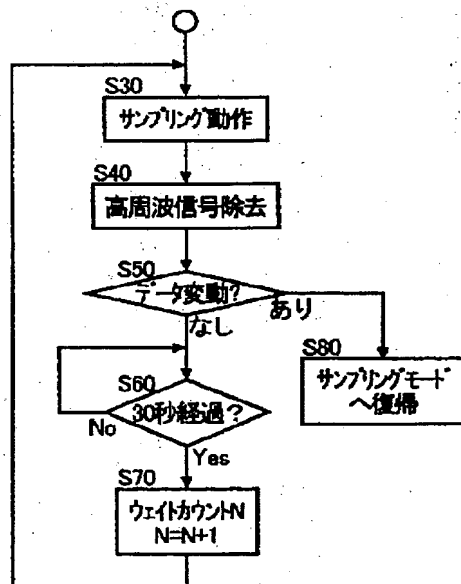
* 11e 心拍センサ
 11f 血圧センサ
 12 ソケット
 13 入力装置
 14 出力装置
 15 通信インターフェース
 16 内部メモリ

*

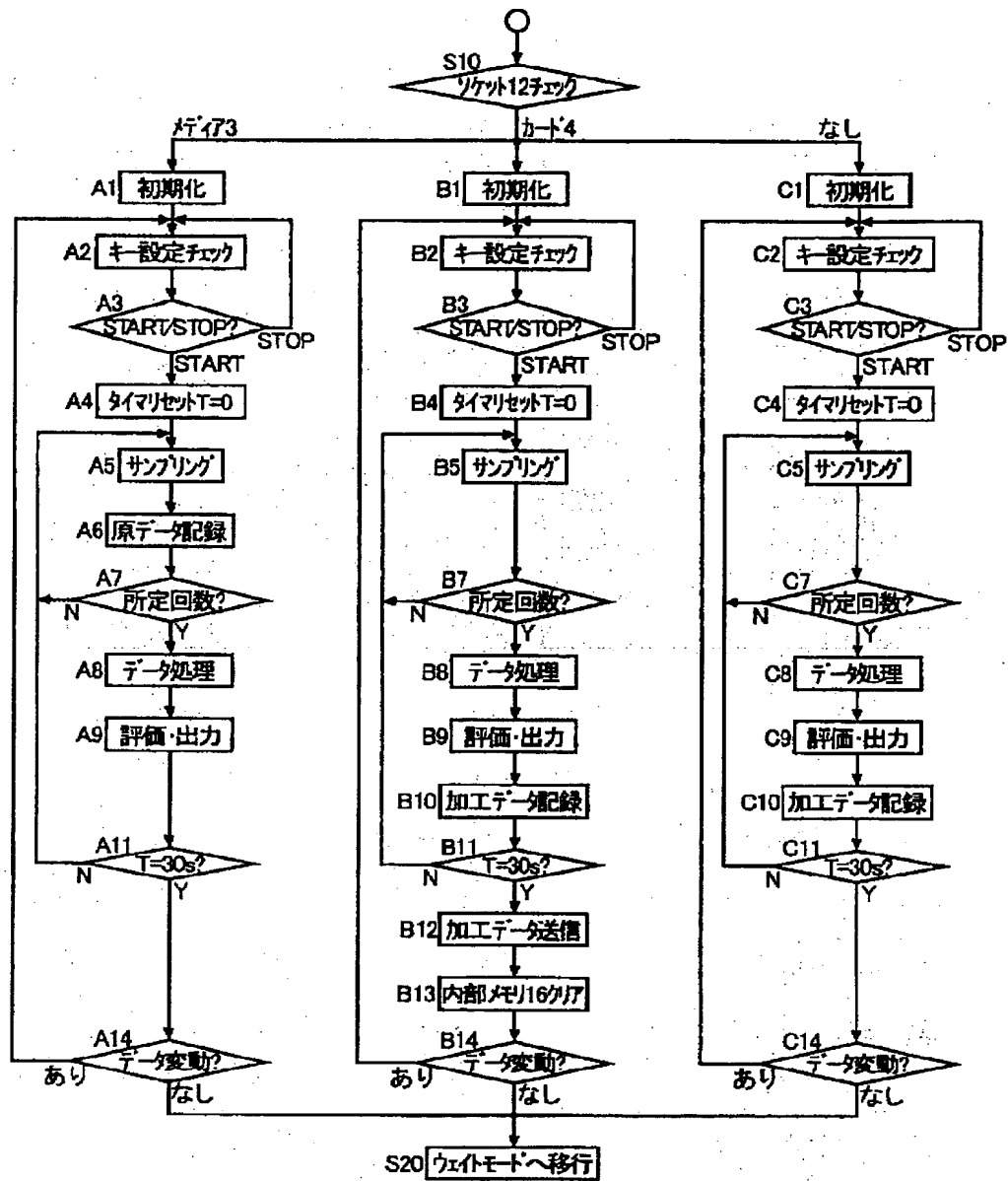
【図1】



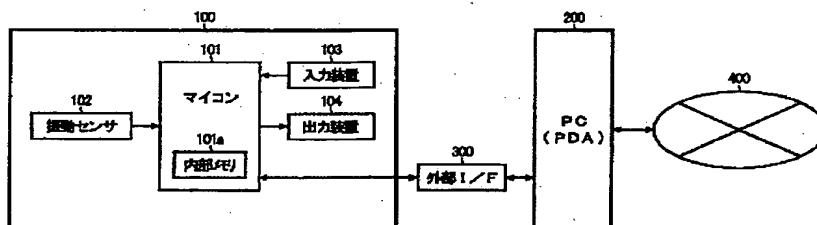
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	ターム(参考)
G 0 1 D	9/00	A 6 1 B	5/02 E
// G 0 6 M	7/00		3 1 0 Z
			3 1 0 A

F ターム(参考) 2F024 BA06 BA07 BA08 BA10 BA13
 BA15
 2F070 AA01 BB03 CC03 CC06 CC11
 DD14 FF05 FF12 GG07 HH06
 HH07 HH08
 2F073 AA33 AB02 AB12 BB02 BB04
 BB09 BC01 BC02 CC15 EF09
 FG01 GG01 GG08
 4C017 AA02 AA09 AA20 FF30
 4C038 VA04 VA12 VB40 VC20

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-030775

(43)Date of publication of application : 31.01.2003

(51)Int.Cl.

G08C 19/00

A61B 5/0205

A61B 5/0245

A61B 5/11

G01C 22/00

G01D 9/00

// G06M 7/00

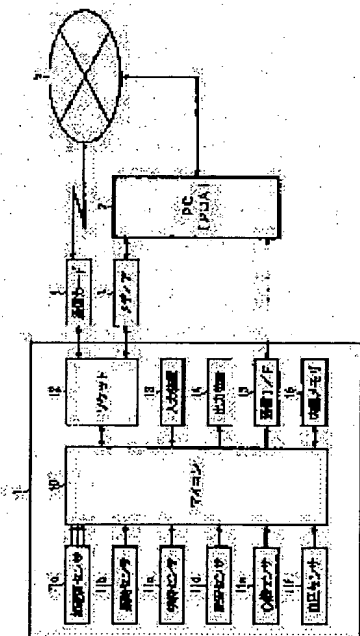
(21)Application number : 2001-209461

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 10.07.2001

(72)Inventor : OGAWA TAKESHI

(54) DATA LOGGER



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a data logger capable of continuously evaluating/analyzing information signals over a long period and to enable data communication by a single logger without causing increase of its size.

SOLUTION: The data logger 1 is provided with sensors 11a to 11f to detect the information signals, a microcomputer 10 to process the information signals and a socket 12 to alternately connect an attachable/detachable medium 3 and a communication card 4 to the microcomputer 10 and constituted so that the information signals are recorded in the medium 3 at a reprocessible state in the case of connection of the medium 3 and the information signals are transmitted to other devices in the case of connection of the communication card 4.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The sensor which detects an information signal, and the microcomputer which performs signal processing of the information signal detected by this sensor, The interface for connecting alternatively either a removable record medium and communication equipment to said microcomputer, When it is ****(ing) and said record medium is connected to this interface When it records on said record medium in the condition which can rework the processing data generated by performing signal processing and said communication equipment is connected to the measurement data or these measurement data of said information signal The data logger characterized by transmitting said measurement data or said processing data to other equipments through this communication equipment.

[Claim 2] Said microcomputer is a data logger according to claim 1 characterized by having the data-processing capacity of double precision.

[Claim 3] The data logger according to claim 1 or 2 characterized by having the nonvolatile storage which can rewrite the contents of storage.

[Claim 4] The data logger according to claim 1 to 3 characterized by judging whether it is in the condition which should measure said information signal for every predetermined time, responding to the decision result, and continuing, suspending or resuming measurement actuation of said information signal.

[Claim 5] The data logger according to claim 4 characterized by counting the elapsed time from the measurement halt to resumption of measurement when measurement actuation of said information signal is suspended.

[Claim 6] The data logger according to claim 1 to 5 characterized by having a communication link interface with other equipments.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the data logger which records automatically with time the information signal detected by various sensors.

[0002]

[Description of the Prior Art] the conventional data logger -- here -- the number of steps of a pocket mold -- it explains by mentioning a measuring instrument as an example. the number of steps of the former [drawing 4] -- it is the block diagram showing the example of 1 configuration of an instrumentation. the conventional general number of steps -- the instrumentation 100 has the microcomputer 101 which performs motion control, a measurement data storage, etc. of equipment, the sway sensor 102 which detects the vibration accompanying a test subject's locomotion, the input device 103 which receives a test subject's alter operation, and the output units 104 (an indicating equipment, buzzer, etc.) which perform information offer to a test subject. Moreover, they are a personal computer (PC) and Personal Digital Assistant [PDA by minding the external interface device 300 prepared in the equipment exterior ;P It is connectable with the information processors 200, such as ersonal Digital (Data) Assistant].

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] the number of steps which surely consists of the above-mentioned configuration -- if it is a measuring instrument 100, a test subject's number of steps is counted based on the output signal of a sway sensor 102, the counted value can be reported to a test subject, or the external information processor 200 can estimate it.

[0004] However, since the memory capacity of internal-memory 101a built in the microcomputer 101 was not so large (generally about 512 K bytes), the field (user usable field) for memorizing measurement data had been restricted very much. Therefore, the microcomputer 101 did not store in internal-memory 101a the original data which sampled the output signal of a sway sensor 102 as it was, but generated the processing data which compressed amount of information

by performing predetermined signal processing (for example, total processing in a part unit, a time basis, or a Japanese unit) to these original data, and stored only these processing data in internal-memory 101a. That is, original data were canceled, without being stored in internal-memory 101a.

[0005] therefore, the number of steps which consists of the above-mentioned configuration -- a measuring instrument 100 was not able to estimate continuously for the measurement period, even if it could evaluate a test subject's condition for every unit time amount. Moreover, since original data could not necessarily be restored from processing data also when transmitting the processing data stored in internal-memory 101a to an information processor 200 and evaluating and analyzing a test subject's condition, the information processor 200 was able to perform only evaluation and analysis based on the scarce processing data of amount of information after all. Therefore, however high the data-processing capacity of an information processor 200 might be, it was difficult to evaluate and analyze a test subject's condition correctly.

[0006] moreover, the number of steps which consists of the above-mentioned configuration -- the processing data which the microcomputer 101 carried in the measuring instrument 100 does not have so high data-processing capacity, but are transmitted to an information processor 200 were what [only] only compressed the amount of information of original data as they were mentioned above. Therefore, when processing data were transmitted to a cellular phone or the information processor 200 which is not expensive as for the data-processing capacity of PDA, in this information processor 200, data processing of the processing data could not be carried out, and its evaluation and analysis result were not able to be outputted.

[0007] furthermore, the number of steps which consists of the above-mentioned configuration -- the time of transmitting the processing data stored in internal-memory 101a to an information processor 200 in an instrumentation 100 -- the number of steps -- in order to have to connect an instrumentation 100 to an information processor 200 -- a test subject's number of steps -- measurement needed to be interrupted temporarily and continuous measurement actuation was barred. the number of steps with the especially small memory capacity of internal-memory 101a -- since the above-mentioned processing data transfer frequency increases in an instrumentation 100 -- a test subject's number of steps -- it was not able to continue at a long period of time, and measurement was not able to be performed continuously.

[0008] moreover, the number of steps which consists of the above-mentioned configuration -- the case where data communication using the Internet technique is performed since the instrumentation 100 does not have the connecting means to public lines 400 (the telephone line, data circuit, etc.) -- the number of steps -- external connection of the instrumentation 100 needed to be made at the communication equipment (the case of this Fig. information processor 200) which has a connect function to a public line 400. therefore -- the time of performing data communication -- the above -- the same -- a test subject's number of steps -- measurement had to be interrupted temporarily and continuous measurement actuation was barred.

[0009] It aims at this invention offering the data logger in which independent data communication is possible possible [continuing at a long period of time, and evaluating and analyzing an information signal continuously, without causing enlargement of equipment in view of the above-mentioned trouble,].

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the data logger concerning this invention The sensor which detects an information signal, and the microcomputer which performs signal processing of the information signal detected by this sensor, The interface for connecting alternatively either a removable record medium and communication equipment to said microcomputer, When it is ****(ing) and said record medium is connected to this interface When it records on said record medium in the condition which can rework the processing data generated by performing signal processing and said communication equipment is connected to the measurement data or these measurement data of said information signal, it is the configuration of transmitting said measurement data or said processing data to other equipments through this communication equipment.

[0011] In addition, in the data logger which consists of the above-mentioned configuration, said microcomputer is good to make it the configuration which has the data-processing capacity of double precision.

[0012] Moreover, the data logger which consists of the above-mentioned configuration is good to

make it the configuration which has the nonvolatile storage which can rewrite the contents of storage.

[0013] Moreover, the data logger which consists of the above-mentioned configuration is good to judge whether it is in the condition which should measure said information signal for every predetermined time, to respond to the decision result, and to carry out measurement actuation of said information signal to the configuration continued, suspended or resumed.

[0014] Furthermore, the data logger which consists of the above-mentioned configuration is good to make it the configuration which counts the elapsed time from the measurement halt to resumption of measurement, when measurement actuation of said information signal is suspended.

[0015] Moreover, the data logger which consists of the above-mentioned configuration is good to make it the configuration which has a communication link interface with other equipments.

[0016]

[Embodiment of the Invention] as the data logger concerning this invention -- here -- various functions of a pocket mold -- the number of steps -- it explains by mentioning a measuring instrument as an example. the number of steps which drawing 1 requires for this invention -- it is the block diagram showing 1 operation gestalt of an instrumentation. it is shown in this Fig. -- as -- the number of steps of this operation gestalt -- the microcomputer 10 which performs motion control, signal processing, etc. of equipment is formed in the measuring instrument 1 as a nucleus.

[0017] in addition, the number of steps of this operation gestalt -- the microcomputer 10 mounted in the instrumentation 1 has AD (Analog/Digital) sensor port of 16 channels, and can carry out AD sampling of a test subject's biomedical signal to a maximum of 16 kinds at coincidence.

Acceleration-sensor 11a which detects the acceleration of the direction of 3 shafts (x y, z) accompanying movement of a test subject in AD sensor port of a microcomputer 10 here, Sway sensor 11b which detects the vibration accompanying movement of a test subject, and inclination sensor 11c which detects the inclination change accompanying movement of a test subject, Although explained by mentioning as an example the case where pulse wave sensor 11d which detects a test subject's pulse wave, heartbeat sensor 11e which detects a test subject's heartbeat, and blood-pressure sensor 11f which detects a test subject's blood pressure are connected, the number or class of sensor are not limited to this.

[0018] moreover, the number of steps of this operation gestalt -- to an instrumentation 1 with the socket 12 for connecting alternatively either the removable media 3 removable on the body of equipment, and the communication link card 4 to a microcomputer 10 The input unit 13 which receives a test subject's alter operation, and the output unit 14 (they are audio output devices, such as a loudspeaker and a buzzer, to indicating equipments, such as LCD and LED, and a list) which performs information offer to a test subject, The communication link interface 15 (it is hereafter called communication link I/F15) used for the information communication link with the information processors 2, such as a personal computer (PC [Personal Computer]) and a Personal Digital Assistant (PDA [Personal Digital (Data) Assistant]), The internal memory 16 and ** which can rewrite the contents of storage are prepared.

[0019] in addition, the number of steps of this operation gestalt -- in the measuring instrument 1, the socket based on ATA [AT Attachment] specification is adopted as the above-mentioned socket 12, the removable media 3 and the communication link card 4 which are connected to a socket 12 are recognized to the program storage area (not shown) of a microcomputer 10, and the device driver for performing the motion control is included in it. Since either the removable media 3 and the communication link card 4 are alternatively connectable with a microcomputer 10 by considering as such a configuration using the single socket 12, the miniaturization of equipment can be attained.

[0020] moreover, the number of steps of this operation gestalt -- in the instrumentation 1, mass (for example, 128 M bytes) small flash memory card is adopted as the above-mentioned removable media 3. Thus, by connecting a large capacity archive medium to a socket 12, the original data which sampled each Sensors [11a-11f] output signal can be recorded as it is, without compressing. Therefore, it becomes possible to evaluate a test subject's condition continuously for the measurement period. Of course, it is also possible to record the processing data generated by performing signal processing to the original data of a biomedical signal as usual on the removable media 3.

[0021] moreover, the number of steps of this operation gestalt -- in the measuring instrument 1, the radio device of the card mold equipped with communication facility equivalent to the cellular phone and PHS [Personal Handyphone System] which have generally spread widely as the above-mentioned communication link card 4 is adopted. connecting such a communication link card 4 to a socket 12 -- the number of steps -- it becomes connectable with a public line 5 (this operation gestalt cellular-phone circuit) only with a measuring instrument 1. therefore -- even if it is the case where data communication using the Internet technique is performed -- the former -- like -- the number of steps -- in a measuring instrument 1, since it is not necessary to make external connection of the connect function to a public line 5 at the communication equipment which it has, continuous measurement actuation of a biomedical signal is attained.

[0022] moreover, the number of steps of this operation gestalt -- in the measuring instrument 1, USB [Universal Serial Bus] is adopted as above-mentioned communication link I/F15. Although UART [Universal Asynchronous Receiver Transmitter] etc. is mentioned to a candidate besides USB, as for the specification of communication link I/F15, it is desirable to adopt USB in view of transmission speed, the ease of connection, etc. In addition, it is also possible to adopt radio interfaces, such as IrDA[Infrared Data Association] and Bluetooth.

[0023] moreover, the number of steps of this operation gestalt -- in the measuring instrument 1, the non-volatile semiconductor memory (the so-called EEPROM [Electrically Erasable Programmable Read Only Memory]) which can rewrite the contents of storage is electrically adopted as the above-mentioned internal memory 16. if EEPROM of inside capacity (for example, 2 M bytes) is adopted especially -- the number of steps -- various ancillary functions mentioned later, such as alternative storage of the measurement data at the time of removable media 3 un-equipping and cache actuation of the transmit data at the time of communication link card 4 wearing, can be realized, without causing enlargement of an instrumentation 1.

[0024] in addition -- although not illustrated in this Fig. -- the number of steps -- naturally the power source (dc-battery) for driving an instrumentation 1, the regulator circuit, or the pull-up / pulldown circuit connected to the I/O section of a microcomputer 10 shall be provided.

[0025] then, the number of steps which consists of the above-mentioned configuration -- actuation of a measuring instrument 1 is explained using drawing 2. drawing 2 -- the number of steps -- it is the flow chart which shows the example of 1 actuation of an instrumentation 1.

[0026] It is begun to face measuring a test subject's biomedical signal, and the connection check of a socket 12 is first performed at step S10. In this connection check, when it is judged that the removable media 3 are connected to a socket 12, a flow is advanced to step A1. Moreover, when it is judged that the communication link card 4 is connected to a socket 12, a flow is advanced to step B1. On the other hand, when it is judged that it does not connect with a socket 12 at all, a flow is advanced to step C1.

[0027] First, the case where the removable media 3 are connected to the socket 12 is explained. in step S10, when it is judged that the removable media 3 are connected to a socket 12, a flow is advanced to step A1 -- having -- here -- the number of steps -- initialization actuation of a measuring instrument 1 is performed. this initialization actuation -- the number of steps -- reading of a configuration file (status.ini) required for actuation of a measuring instrument 1 and new creation of the test file (TEST00x.dat) in which the measurement data of a biomedical signal are written are performed.

[0028] Besides the various set points (a sampling period, the number of sampling channels, quantifying bit number, etc.) about the sampling action of a biomedical signal, the above-mentioned a configuration file is a file the set point of operation at the time of the wait mode mentioned later, the property set point at the time of filtering actuation, etc. were indicated to be, and is written in the removable media 3 and an internal memory 16 as a format file (for example, text file of FAT16 format) which can be edited with an information processor 2.

[0029] In addition, when the removable media 3 are connected to the socket 12, at step A1, the a configuration file on the removable media 3 is read into a microcomputer 10. thus, the number of steps -- having a configuration file required for actuation of an instrumentation 1 on the removable media 3, and having considered this configuration file as the format file which can be edited with an information processor 2 -- the number of steps -- it becomes possible to transfer a part or all of environmental setting-operation in an instrumentation 1 to the information processor 2 with which the human interface (output units, such as input units, such as a keyboard and a mouse, and CRT, and LCD) was substantial.

[0030] therefore, the number of steps -- since it is not necessary to make the input unit 13 and output unit 14 increase superfluously even if it is the case where multi-functionalization of a measuring instrument 1 is advanced, enlargement of equipment, the increment in components mark, and the cost increase accompanying it are avoidable. moreover, the number of steps -- small and insincere-ization of equipment are attained by reducing the input units 13 and output units 14 of a measuring instrument 1, and it also becomes possible to offer the product which does not make the feeling of wearing of equipment hold in a test subject.

[0031] Moreover, when the removable media 3 are connected to the socket 12, at step A1, the above-mentioned test file is newly created on the removable media 3. Thus, it becomes measurable [the biomedical signal over the long period of time independent of storage capacity] by exchanging two or more removable media 3 suitably by having considered the test file in which the measurement data of a biomedical signal are written as the configuration recorded on the body of equipment, and the removable removable media 3.

[0032] in addition, the number of steps of this operation gestalt -- the test file created with a measuring instrument 1 is considered as the format file (for example, text file of FAT16 format) which can be edited with an information processor 2 like the above-mentioned a configuration file. By considering as such a configuration, this test file is reusable to the removable media 3 with the accessible information processor 2. Moreover, since the original data of a biomedical signal can be described as it is to the test file of this operation gestalt as mentioned above, very advanced evaluation and analysis called the chaos attractor analysis and DETORENDO fluctuation analysis (DFA [Detrended Fluctuation Analysis] analysis) based on original data with an information processor 2 are possible.

[0033] of course, the number of steps -- since what is necessary is just to exchange the removable media 3 in case a test file is transmitted to an information processor 2 from an instrumentation 1, it is not necessary to interrupt a test subject's biomedical signal measurement like before temporarily, and continuous measurement actuation is possible.

[0034] If initialization actuation is completed in step A1, a flow will be advanced to step A2 and the key setting check of an input device 13 will be performed. In continuing step A3, the judgment of any a key setup of an input unit 13 shall direct between measurement initiation (START) and a measurement halt (STOP) is performed, and if it is measurement initiation (START), a flow will be advanced to following step A4. On the other hand, if it is a measurement halt (STOP), a flow will be returned to step A2 and the key setting check of an input device 13 will be performed again.

[0035] When measurement initiation (START) is directed by key setup of an input unit 13, in step A4, the internal timer (not shown) of a microcomputer 10 is reset and count-up of the interval time amount T referred to at step A11 mentioned later is started. Moreover, in continuing step A5, the sampling action of the biomedical signal detected by two or more sensors 11a-11f is started. in addition, the number of steps of this operation gestalt -- in the measuring instrument 1, the sampling frequency of a biomedical signal is set as 1kHz.

[0036] The original data of the biomedical signal sampled in step A5 are recorded on the removable media 3 at step A6. Moreover, at continuing step A7, the judgment of whether the count of a sampling of a biomedical signal became the count of predetermined (step A8, count of a sampling required for data processing in A9) is performed, and if it has become the count of predetermined, a flow will be advanced to the following step A8. On the other hand, if it has not become the count of predetermined, a flow is returned to step A5 and the sampling action of a biomedical signal is performed again.

[0037] In step A7, when it judges that the count of a sampling of a biomedical signal became the count of predetermined, to the original data of a biomedical signal, filtering processing aiming at removal of a disturbance signal, total processing in a second unit and a part unit, etc. are performed, and primary processing data in which a test subject's conditions (the current number of steps, a current heart rate, etc.) are shown are generated at step A8.

[0038] furthermore, the number of steps of this operation gestalt -- the microcomputer 10 built in the measuring instrument 1 has the data-processing capacity of double precision, in continuing step A9, condition evaluation of a test subject is performed based on primary processing data generated at step A8, and the secondary elaboration data in which the evaluation result is shown are generated. In addition, in step A9, output processing of voice or an image based on primary processing data and secondary elaboration data is also performed.

[0039] If output processing is completed in a test subject's condition evaluation list in step A9, at continuing step A11, the judgment of whether the interval time amount T by which count-up was started by step A4 reached predetermined time (this operation gestalt 30s) is performed, and if predetermined time is reached, a flow will be advanced to the following step A14. On the other hand, if predetermined time is not reached, a flow is returned to step A5 and the sampling action of a biomedical signal is continued.

[0040] In step A11, when it judges that the interval time amount T reached predetermined time, at step A14, the judgment of whether to perform the shift to a measurement idle state (for it to be hereafter called wait mode) from the measurement condition (for it to be hereafter called sampling mode) of the above-mentioned biomedical signal is performed. In addition, at step A14 of this operation gestalt, if it puts in another way whether the measurement data of a biomedical signal have fluctuation of predetermined level, the decision result of whether to be in the condition that a test subject's condition should measure a biomedical signal is used as a shift criterion from sampling mode to wait mode.

[0041] For example, neither the period when the test subject has stopped by the waiting for a signal, nor the period which is moving by the electric car, bus, etc. needs to measure the number of steps. then -- step A14 of this operation gestalt -- the number of steps for [last] 10 seconds -- when S is not a step ($8^{**}2$), there is no fluctuation of predetermined level in the measurement data of a biomedical signal, and it judges that it is not in the condition that a test subject's condition should measure a biomedical signal, and is considering as the configuration which performs the shift to wait mode from sampling mode in continuing step S20. On the other hand, when the number of steps S is a step ($8^{**}2$), a flow is returned to step A2 and the sampling action after the key setting check of an input device 13 is continued again.

[0042] In addition, although measurement actuation of the biomedical signal in this operation gestalt explained by mentioning as an example the configuration which records the original data of a biomedical signal on the removable media 3 at step A6, if advanced evaluation / analysis actuation by the information processor 2 is unnecessary, it is good also as a configuration which records primary processing data or secondary elaboration data generated by step A8 and A9 on the removable media 3. Since the amount of information recorded on the removable media 3 by considering as such a configuration can be reduced sharply, it becomes possible to continue more at a long period of time, and to perform measurement actuation of a biomedical signal.

[0043] Next, the case where the communication link card 4 is connected to the socket 12 is explained. in step S10, when it is judged that the communication link card 4 is connected to a socket 12, a flow is advanced to step B1 -- having -- here -- the number of steps -- initialization actuation of a measuring instrument 1 is performed. step A1 mentioned above in this initialization actuation -- the same -- the number of steps -- reading of a configuration file required for actuation of an instrumentation 1 and new creation of the test file in which the measurement data of a biomedical signal are written are performed.

[0044] In addition, when the communication link card 4 is connected to the socket 12, a configuration file on the removable media 3 cannot be read with a natural thing. So, at step B1, the a configuration file on an internal memory 16 is read into a microcomputer 10. thus, the number of steps -- the condition that the removable media 3 are not connected to the socket 12 by considering as the configuration which has a configuration file required for actuation of an instrumentation 1 not only the removable media 3 top but on an internal memory 16 -- the number of steps -- actuation of an instrumentation 1 is attained.

[0045] Moreover, when the communication link card 4 is connected to the socket 12, a test file cannot newly be created on the removable media 3 with a natural thing. So, at step B1, the above-mentioned test file is newly created on an internal memory 16. the condition that the removable media 3 are not connected to the socket 12 by considering as such a configuration -- the number of steps -- actuation of a measuring instrument 1 is attained.

[0046] If initialization actuation is completed in step B1, a flow will be advanced to step B5 through step B-2 - B4, and the sampling action of a biomedical signal will be started. In addition, since a series of actuation, such as a key setting check in step B-2 - B4, a measurement initiation check, and timer reset, is the same actuation as step A2 mentioned above - A4, it omits detailed explanation here.

[0047] At continuing step B7, the judgment of whether the count of a sampling of a biomedical signal became the count of predetermined is performed, and if it has become the count of

predetermined, a flow will be advanced to the following step B8. On the other hand, if it has not become the count of predetermined, a flow is returned to step B5 and the sampling action of a biomedical signal is performed again. In addition, with this operation gestalt, it is considering as the configuration which does not record the original data of the biomedical signal sampled in step B5 on an internal memory 16 so that storage capacity of an internal memory 16 may not be pressed. However, if allowances are in the storage capacity of an internal memory 16, it will be good as a configuration which records the original data of a biomedical signal on an internal memory 16 as well as step A6 mentioned above.

[0048] In step B7, when it judges that the count of a sampling of a biomedical signal became the count of predetermined, at steps B8 and B9, primary processing data and secondary elaboration data which were mentioned above from the original data of a biomedical signal are generated, and output processing of voice or an image based on these processing data is performed.

[0049] If output processing is completed in a test subject's condition evaluation list in step B9, at continuing step B10, the contents of primary processing data generated at steps B8 and B9 and secondary elaboration data will be written in an internal memory 16. Furthermore, at continuing step B11, the judgment of whether the interval time amount T by which count-up was started by step B4 reached predetermined time is performed, and if predetermined time is reached, a flow will be advanced to the following step B12. On the other hand, if predetermined time is not reached, a flow is returned to step B5 and the sampling action of a biomedical signal is continued.

[0050] In step B11, when it judges that the interval time amount T reached predetermined time, at step B12, connection with a public line 5 is made through the communication link card 4, and simultaneous transmission of the contents of primary processing data by which the cache was carried out to the internal memory 16, and secondary elaboration data is carried out towards two or more information terminals (for example, information processor 2 shown in this Fig.) using the Internet technique. many users who use the Internet technique by such data send action -- the number of steps -- it becomes possible to peruse the measurement data of an instrumentation 1, condition evaluation of a test subject, etc. to coincidence.

[0051] moreover, as having mentioned above -- the number of steps of this operation gestalt -- the microcomputer 10 built in the measuring instrument 1 has the data-processing capacity of double precision, and the processing data (especially secondary elaboration data) by which data transmission is carried out through the communication link card 4 are data with which advanced signal processing was performed only instead of the data which only compressed the amount of information of original data. therefore -- if this information terminal possesses even minimum functions, such as an indicating equipment and a store, even if the receiving side of transmit data is the information terminal which is not expensive as for data-processing capacity, such as a cellular phone or PDA, -- the number of steps -- the measurement data of an instrumentation 1, condition evaluation of a test subject, etc. can be perused on real time. Therefore, it becomes possible to offer the product which used the broader user layer as the target.

[0052] Completion of the data send action in step B12 clears the contents of primary processing data by which the cache was carried out to the internal memory 16, and secondary elaboration data at continuing step B13. Thus, data communication actuation can be performed in the measurement actuation list of a continuous biomedical signal, without enlarging memory capacity of an internal memory 16 superfluously by removing the processing data which data transmission completed from an internal memory 16.

[0053] At continuing step B14, when the shift judging to wait mode from sampling mode is performed and there is no fluctuation in measurement data like step A14 mentioned above based on whether the measurement data of a biomedical signal have fluctuation of predetermined level, in continuing step S20, the shift to wait mode from sampling mode is performed. On the other hand, when measurement data have fluctuation, a flow is returned to step B-2 and the sampling action after the key setting check of an input device 13 is continued again.

[0054] In addition, although explained by step B10 in measurement actuation of the biomedical signal in this operation gestalt by mentioning as an example the configuration which carries out package transmission of the processing data for the predetermined time by which the cache was carried out to the internal memory 16 at step B12, this invention is good also as a configuration which transmits in detail the processing data by which are not limited to this and the cache was carried out to the internal memory 16 at step B10. Since the amount of information recorded on

an internal memory 16 by considering as such a configuration can be reduced sharply, the storage capacity of an internal memory 16 is reduced and it becomes possible to attain small and insincere-ization of equipment. It is more desirable to consider as the configuration which transmits cache data in detail, also in order not to press the memory capacity of an internal memory 16, in performing record and a communication link of the amount of data of large original data especially.

[0055] Next, the case where it does not connect with the socket 12 at all is explained. in step S10, when it is judged that it does not connect with a socket 12 at all, a flow is advanced to step C1 -- having -- here -- the number of steps -- initialization actuation of a measuring instrument 1 is performed. steps A1 and B1 mentioned above in this initialization actuation -- the same -- the number of steps -- reading of a configuration file required for actuation of an instrumentation 1 and new creation of the test file in which the measurement data of a biomedical signal are written are performed.

[0056] In addition, when not connecting with the socket 12 at all, at step C1, the a configuration file on an internal memory 16 is read into a microcomputer 10 like step B1 mentioned above. Moreover, the test file in which the measurement data of a biomedical signal are written is also newly created on an internal memory 16.

[0057] If initialization actuation is completed in step C1, a flow will be advanced after step C2 and the sampling action of a biomedical signal will be started. In addition, since a series of actuation in steps C2-C14 is steps A2-A14 mentioned above or the same actuation as step B-2-B14, it omits detailed explanation here.

[0058] thus, the number of steps of this operation gestalt -- if it is an instrumentation 1, even if it is at the time of not equipping [of the removable media 3], for the time being, alternative storage is carried out to the internal memory 16, measurement data can be changed into it after measurement of a biomedical signal, and measurement data can be transported to the removable media 3 from an internal memory 16. Or it is also possible to transmit the record data of an internal memory 16 to other equipments through the communication link card 4. A very user-friendly product can be offered by considering as such a configuration.

[0059] Then, explanation about the return actuation to sampling mode from this wait mode is given in the wait mode mentioned above and a list. drawing 3 -- the number of steps -- it is the flow chart which shows an example of the mode change-over actuation in an instrumentation 1. In addition, this flow chart shows the return judging actuation to sampling mode from wait mode.

[0060] First, at step S30, the biomedical signal (this operation gestalt the number of steps chisel) for referring to at the time of the return judging to sampling mode from wait mode is sampled only for for 10 seconds.

[0061] At continuing step S40, removal of a RF signal is performed from the measurement data of the biomedical signal sampled at step S30. Since a possibility of incorrect judging the vibration accompanying transit of an electric car, a bus, etc. to be movement of a test subject by such filtering processing is reduced, it becomes possible to perform mode change-over actuation with high precision.

[0062] Furthermore, at continuing step S50, a judgment whether it is in the condition that the condition of whether the measurement data of a biomedical signal have fluctuation of predetermined level based on a test subject's number of steps by which filtering processing was carried out at step S40, and a test subject should measure a biomedical signal is made.

[0063] here -- the number of steps for 10 seconds -- measurement actuation of a biomedical signal stands by until there is no fluctuation in measurement data, it judges that it is not in the condition that a test subject's condition should still measure a biomedical signal and predetermined time (this operation gestalt 30 seconds) passes at continuing step S60, when S is not a step (8**2). If predetermined time passes, at continuing step S70, count-up ($N=N+1$) of the wait count N will be performed, and a flow will be again returned to step S30. since [in addition,] count actuation of the standby time in step S60 is actuation of which precision is not required so much -- biomedical signal measurement actuation usual in the count period -- a wideband (second unit) -- then, it is good.

[0064] on the other hand -- the number of steps for 10 seconds -- when S is a step (8**2), measurement data have fluctuation, it judges that it is in the condition that a test subject's condition should measure a biomedical signal, and the shift to sampling mode from wait mode is

performed in continuing step S80.

[0065] it described above -- as -- the number of steps of this operation gestalt -- a measuring instrument 1 is a configuration which a test subject's condition judges whether it is in the condition which should measure a biomedical signal for every predetermined time, is based on the decision result, and continues, suspends or resumes measurement actuation of a biomedical signal. considering as such a configuration -- the number of steps -- since the power consumption and the measurement amount of data of an instrumentation 1 can be reduced, it becomes more measurable [the biomedical signal over a long period of time].

[0066] moreover, the number of steps of this operation gestalt -- a measuring instrument 1 is a configuration which counts the elapsed time from the measurement halt to resumption of measurement, when measurement actuation of a biomedical signal is suspended. Thus, measurement data before measurement is stopped, and measurement data after measurement was resumed do not become extinct on a time-axis by counting a measurement stop time and considering as the configuration in which the counted value is made to reflect in measurement data. therefore, the number of steps -- it becomes possible to reconcile the power consumption of an instrumentation 1, reduction of the measurement amount of data, and the continuous measurement over the long period of time of a biomedical signal.

[0067] In addition, although here explained by giving the example which performs a mode change-over based on a test subject's number of steps, it does not matter as a configuration which performs a mode change-over with reference to a test subject's heart rate and blood-pressure value depending on the case.

[0068] moreover, the number of steps of this operation gestalt -- the measuring instrument 1 is the configuration of having communication link I/F15 used for the information communication link with an information processor 2 as it was mentioned above. Therefore, in the above-mentioned explanation, it can also carry out through communication link I/F15 about the data transfer actuation which was being performed using the removable media 3. considering as such a configuration -- the number of steps -- since the count of attachment and detachment of the removable media 3 to an instrumentation 1 can be reduced, it becomes possible to suppress mechanical consumption of the removable media 3 and the socket 12 accompanying the attachment-and-detachment actuation. furthermore, communication link I/F15 -- minding -- the number of steps -- even if it is the case where the communication link card 4 is not connected to the socket 12 in the measuring instrument 1 since external connection of the connect function to a public line 5 can be made at the communication equipment which it has, measurement data etc. can be transmitted to other equipments.

[0069] in addition -- the above-mentioned operation gestalt -- this invention -- various functions of a pocket mold -- the number of steps -- although explained by mentioning as an example the case where it applies to a measuring instrument, it cannot be overemphasized that it can apply also to the industrial use data logger which the candidate for application of this invention is not limited to this, and has a thermometer, an ammeter or a voltmeter, etc. as a sensor.

[0070]

[Effect of the Invention] As explained above, the data logger concerning this invention The sensor which detects an information signal, and the microcomputer which performs signal processing of the information signal detected by this sensor, The interface for connecting alternatively either a removable record medium and communication equipment to said microcomputer, When it is ****(ing) and said record medium is connected to this interface When it records on said record medium in the condition which can rework the processing data generated by performing signal processing and said communication equipment is connected to the measurement data or these measurement data of said information signal, it is the configuration of transmitting said measurement data or said processing data to other equipments through this communication equipment.

[0071] By considering as such a configuration, it becomes measurable [the information signal over the long period of time independent of storage capacity] by exchanging two or more record media suitably. Moreover, an information signal can be evaluated and analyzed with an information processor accessible to this record medium at altitude by recording on a record medium in the condition which can rework the measurement data of an information signal. Of course, since what is necessary is just to exchange said record medium in case measurement data is transmitted to an information processor from a data logger, it is not necessary to

interrupt information signal measurement like before temporarily, and continuous measurement actuation is possible.

[0072] Moreover, it becomes connectable with a public line only by the data logger by connecting communication equipment to said interface. Therefore, a system which carries out simultaneous transmission of measurement data, an evaluation result, etc. of an information signal which were obtained by this data logger towards two or more information terminals using the Internet technique, and enables perusal of the information by many users at coincidence can be built. Furthermore, like before, even if it is the case where the above-mentioned data communication is performed, since it is not necessary to make external connection of the connect function to a public line at the communication equipment which it has, continuous measurement actuation of an information signal is attained in a data logger.

[0073] In addition, in the data logger which consists of the above-mentioned configuration, said microcomputer is good to make it the configuration which has the data-processing capacity of double precision. With such a configuration, it becomes possible to transmit not the data that only compressed the amount of information of original data but the data with which advanced signal processing was performed. Therefore, if this information terminal possesses even minimum functions, such as an indicating equipment and a store, even if the receiving side of transmit data is the information terminal which is not expensive as for data-processing capacity, such as a cellular phone or PDA, measurement data, an evaluation result, etc. of a data logger can be perused on real time. Therefore, it becomes possible to offer the product which used the broader user layer as the target.

[0074] Moreover, the data logger which consists of the above-mentioned configuration is good to make it the configuration which has the nonvolatile storage which can rewrite the contents of storage. Various ancillary functions, such as alternative storage of the measurement data at the time of un-equipping with said record medium and cache actuation of the transmit data at the time of wearing of said communication equipment, can be realized without causing enlargement of equipment by considering as such a configuration.

[0075] Moreover, the data logger which consists of the above-mentioned configuration is good to judge whether it is in the condition which should measure said information signal for every predetermined time, to respond to the decision result, and to carry out measurement actuation of said information signal to the configuration continued, suspended or resumed. Since the power consumption and the measurement amount of data of a data logger can be reduced by considering as such a configuration, it becomes more measurable [the information signal over a long period of time].

[0076] Furthermore, the data logger which consists of the above-mentioned configuration is good to make it the configuration which counts the elapsed time from the measurement halt to resumption of measurement, when measurement actuation of said information signal is suspended. Thus, measurement data before measurement is stopped, and measurement data after measurement was resumed do not become extinct on a time-axis by counting a measurement stop time and considering as the configuration in which the counted value is made to reflect in measurement data. Therefore, it becomes possible to reconcile the power consumption of a data logger, reduction of the measurement amount of data, and the continuous measurement over the long period of time of an information signal.

[0077] Moreover, the data logger which consists of the above-mentioned configuration is good to make it the configuration which has a communication link interface with other equipments. By considering as such a configuration, it also becomes possible to carry out through this communication link interface about the data transfer actuation which was being performed using the removable record medium. Therefore, since the count of attachment and detachment of the record medium to a data logger can be reduced, it becomes possible to suppress mechanical consumption of the record medium accompanying the attachment-and-detachment actuation, and the interface for attachment and detachment.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] the number of steps concerning this invention -- it is the block diagram showing 1

operation gestalt of an instrumentation.

[Drawing 2] the number of steps -- it is the flow chart which shows the example of 1 actuation of an instrumentation 1.

[Drawing 3] the number of steps -- it is the flow chart which shows an example of the mode change-over actuation in an instrumentation 1.

[Drawing 4] the conventional number of steps -- it is the block diagram showing the example of 1 configuration of an instrumentation.

[Description of Notations]

1 Number of Steps -- Measuring Instrument

2 Information Processor

3 Removable Media

4 Communication Link Card

5 Public Line

10 Microcomputer

11a Acceleration sensor

11b Sway sensor

11c Inclination sensor

11d Pulse wave sensor

11e Heartbeat sensor

11f Blood-pressure sensor

12 Socket

13 Input Unit

14 Output Unit

15 Communication Link Interface

16 Internal Memory